

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-131182

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月1日

C 02 F 1/44
B 01 D 65/02
C 02 F 3/12
9/00

F 8014-4D
8014-4D
A 9153-4D
A 6647-4D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 有機性汚水の生物処理装置

⑯ 特 願 平2-248836

⑰ 出 願 平2(1990)9月20日

⑱ 発 明 者 片 岡 克 之 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番地1号 株式会社荏原総合研究所内
⑲ 出 願 人 荏原インフィルコ株式会社 東京都港区港南1丁目6番27号
⑲ 出 願 人 株式会社荏原総合研究所 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番地1号
⑳ 代 理 人 弁理士 佐々木 清隆 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

有機性汚水の生物処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 有機性汚水を生物学的に浄化する生物処理槽と、前記処理槽内に浸漬配置された中空糸膜又はセラミック膜からなる膜モジュールと、前記膜の外表面から膜内部に液を透過させるための濾過手段と、前記膜の内部に膜汚染を洗浄するための洗浄剤溶液を圧入するための洗浄手段とからなることを特徴とする生物処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は有機性汚水を活性汚泥などの微生物により生物処理する装置に関するものである。

(従来技術)

従来より活性汚泥処理プロセスの曝気槽内にセラミック膜又は中空糸膜を直接浸漬して曝気空気によって生じられる乱流により膜の外表面に剪断流を与えつつ、ポンプにより膜透過液を吸引して

処理水を得る方法が公知である。

しかし、本発明者が、この従来装置を試験したところ曝気による乱流だけでは、膜外表面の汚染を充分防ぐことができず、次第にFlux(膜透過流量 $m^3/m^2 \cdot 日$)が低下してしまうという大きな欠点があることが判明した。

従って、膜の汚染(ファウリング)を充分防止するためには定期的にNaClO等の洗浄剤により、膜表面の汚染物質を除去しなければならないが、従来装置は薬品洗浄時に膜モジュールを曝気槽から取り出し薬品で洗浄した後、再び曝気槽内に浸漬するという煩雑、面倒な作業を行わなければならない。

このような作業は実験装置ならば容易に実施できるが、実装置規模では極めて面倒であり、殆ど実施不能と言って差し支えない。

(発明が解決しようとする課題)

本発明はこのような従来装置の欠点を解決することを課題とするものであり、膜モジュールを曝気槽内に設置したまま効果的な薬品洗浄を行える

特開平4-131182(2)

ように構成した装置を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、有機性汚水を生物学的に浄化する生物処理槽と、前記処理槽内に浸漬配置された中空糸膜又はセラミック膜からなる膜モジュールと、前記膜の外表面から膜内部に液を透過させるための濾過手段と、前記膜の内部に膜汚染を洗浄するための洗浄剤溶液を圧入するための洗浄手段とからなることを特徴とする生物処理装置であり、これにより上記課題を解決できる。

本発明は、生物処理と濾過処理を平行して行う生物処理装置において該濾過処理に用いる膜モジュールを系外に取り出すことなく装置内に設置したままでより効果的に膜汚染を洗浄する装置を具備したことを特徴とするものである。

即ち、本発明は生物処理および活性汚泥の濾過処理の進行に伴って膜外表面、即ち、処理槽内液と接触する側の膜表面（従って、膜内部とは該処理槽内液に接触しない側を指す。）に付着した汚染物質により膜透過流束が低下する。この時、膜

の洗浄が必要になるが、本発明では膜モジュールをそのままの状態で、濾過用ポンプを止め洗浄剤溶液を膜内部に洗浄用ポンプにより圧入し、膜内部から外部に洗浄液を移動させるとともに必要により散気装置からエアレーションして処理槽内液に乱流を与えることにより膜に付着したSS、スライムなどの汚染物質を剥離、除去するものである。

この場合、膜モジュールは外圧型であるから濾過手段は、液が膜外部から膜内部に移動するように膜と処理槽内液間に圧力差が発生するように設けられ、その配置は任意である。例えば、膜内部をポンプでの吸引および／または水位差を利用して処理水を流出することが挙げられる。

また、膜洗浄時の洗浄手段は、上記濾過処理と逆の方向に液が移動するように洗浄剤溶液をポンプで圧入するように構成するのがよい。

また、本発明は膜洗浄終了時、膜モジュール内に洗浄溶液が残留する場合、ポンプにてこれを吸引して洗浄剤溶液貯槽に回収するようにすることができる。

本発明において、洗浄剤溶液の圧入は、一般的に $1 \sim 5 \text{ kgf/cm}^2$ 、好ましくは、 $1 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ の圧力で、 $10 \sim 30$ 分間の範囲から選択される。この場合、上記値は、汚染物質の種類（即ち、原水種類）、膜孔径等により適宜調整される。

本発明に使用される洗浄剤溶液は、公知の薬剤所定濃度に調整した水溶液を用いるが、膜洗浄を洗浄剤溶液と単なる水との洗浄とを併用して使用してもよい。

洗浄剤として例えば、 NaClO を用いた場合、その溶液濃度は、 $0.03 \sim 1$ 重量％、好ましくは、 $0.03 \sim 0.05$ 重量％である。また、処理槽容量が 10 m^3 、膜モジュール表面積が 200 m^2 の洗浄の時、該洗浄剤溶液は $100 \sim 200 \text{ l}$ 使用でき、膜を十分に洗浄できる。これは、該洗浄剤が微生物に悪影響を与える量は 200 g/m^2 以上であるので、本発明は膜を十分に洗浄できると共に微生物に悪影響を与えない非常に有効な洗浄方法であることがわかる。

本発明の処理は、洗浄時に空気を使用するな

らば、一種の好気性生物処理槽とすると好都合であるが、特にその微生物処理における好気性、嫌気性は限定されない。

本発明において膜洗浄を通して嫌気性を確保するためには散気装置に窒素等のガスを用いればよい。また、該散気装置の槽内の具体的配置は特に限定されず、上記機能が発揮できるように構成されればよいが、少なくとも、膜モジュール下部からエアレーションできるように配置されることが好ましい。

従って、本発明においては処理槽に導入されて、生物処理され得る有機性汚水の水質の種類、程度は特に限定されない。この場合、該有機性汚水は、生物処理されていないものでも生物処理された活性汚泥を含むものでもよい。そのため本発明は生物処理槽の前段および／または後段に他の任意の生物処理槽または生物処理槽以外の公知の処理槽を包含することができる。そしてこれら他の処理槽には該膜モジュールで濾過処理された処理水および／または活性汚泥スラリーを導入することが

できる。これら他の処理槽が生物処理槽の場合、生物処理条件は好氣的条件でも嫌氣的条件でもよい。

また、本発明の生物処理槽は、膜モジュールが存在する所と他の空間とを隔壁により仕切り、膜モジュールが存在する空間とそれが存在しない空間とに分け各空間を同一または異なる微生物育成条件の生物処理槽として機能させることができる。同一育成条件で分けても膜モジュールが存在する方は、濾過機能が生物処理に比して優先され、それが存在しない方は生物処理専用となる。また、異なる育成条件の場合は、例えば、膜モジュールが存在する空間をアンモニア性窒素成分を硝化する好氣的な硝化部とし、それが存在しない空間を嫌氣的な脱窒素部として、これに該硝化部で硝化された $\text{NO}_x\text{-N}$ 液を流入させ脱窒素することができる。

このように生物処理槽を上記のように隔壁で仕切ることにより各空間が機能分離され、より効率的、省スペース的な生物処理が可能である。この

引ポンプ6により吸引されSSが完全に除去された清澄処理水7が得られる。

中空糸膜の表面には曝気空気による激しい乱流が与えられるため、活性汚泥が付着する度合いが少なく、安定した膜透過流束が長時間得られる。しかしながら、長時間経過すると何らかの膜汚染物質（活性汚泥が分泌するタンパク等の生体高分子を主とするものと推定される。）が主に中空糸膜の表面に吸着し、膜透過流束が著しく低下してくる。

そのため、従来は中空糸膜モジュール全体を活性汚泥処理槽2から取り出し、 NaOH 、 HCl 、 NaClO 等の膜洗浄剤の溶液に浸漬し、膜汚染物質を化学的に除去した後、再び該処理槽内に浸漬し、運転を再開する必要があった。しかし、このような作業は実験装置規模では実施可能であっても、実装置では極めて面倒であり、実施困難である。

本発明は次のような新規構成により、このような欠点を完全に解決できる。

即ち、薬品洗浄を行おうとする場合、中空糸膜

場合、各空間間は該隔壁および／または管路を介して活性汚泥スラリーおよび／または膜透過水が循環するように構成することができる。

本発明は、膜モジュールの洗浄で剥離した膜汚染物質を系外に排出する排出装置、生物処理槽で利用された不要な活性汚泥を排出する排出装置を具備できる。

〔実施例〕

以下、本発明の具体的実施例を第1図を参照しながら説明すると共に本発明の構成と作用を中空糸膜を使用した例で説明する。

1は、下水等の有機性汚水の流入部、2は活性汚泥処理槽、3は空気散気部材である。

中空糸膜モジュール4が空気散気部材の上部に懸下、浸漬されており、散気空気によって引き起こされる乱流が中空糸膜の表面におよぶように配置されている。中空糸膜モジュール4は、極めて多数の中空糸が束状になっており、中空糸の外表面で活性汚泥SSが膜分離され、1本1本の中空糸の内部に透過した液が濾液集水部5に集まり、吸

を処理槽に浸漬したまま弁8を閉じ、ポンプ6を停止し、弁9を開け、膜洗浄剤溶液貯槽10内液をポンプ11によって中空糸膜モジュール内に圧入する。膜洗浄剤溶液は濾液集水部5を経由して1本1本の中空糸の内部に流入し、中空糸膜の内部から外表面にむけて透過してゆく。この時、中空糸膜の外表面に吸着している汚染物質が洗浄剤と接触し、化学変化を起こし、剥離、除去されやすくなることが確かめられた。

膜洗浄剤溶液の圧入を所要時間（通常10～30min程度でよい。）続けながら空気散気部材3によりエアレーションを行うと、中空糸膜の外表面に強固に吸着していた膜汚染原因物質（膜透過流束の低下をもたらす物質）が除去され、膜透過流束が回復する。

中空糸膜の外表面から活性汚泥処理槽内に滲出する膜洗浄剤は活性汚泥の活性になんら悪影響を与えないことも確かめられた。

しかして、弁9を閉じ、圧力ポンプ11を停止した後、弁8を開け、吸引ポンプ6を駆動し、弁

12を閉じ、弁13を開放し、中空糸膜内に残留している洗浄剤を膜洗浄剤溶液貯槽10に戻した後、弁13を閉じ、弁12を開け処理水7を得る。

以上のような作用により、中空糸膜を該処理槽2に浸漬したままで極めて効果的に膜の外表面の汚染物質を洗浄することができる。尚、セラミック膜でも全く同様に行うことが可能である。

また、活性汚泥処理槽2に隔壁14を設けて、弁15を閉として、隔壁に対して左側の中空糸膜の存在しない空間を脱窒素部、同右側の空間を硝化部となるように構成することができる。この場合、隔壁は脱窒素部と硝化部が一部連通するように設けても完全に仕切ってもよく、活性汚泥が該脱窒素部と硝化部間を自然に移動できるようにしても、脱窒素部と硝化部間に適宜、管路、弁、ポンプ等を設定することにより活性汚泥および/または硝化部で中空糸膜処理された硝化液の移動を制御するようにしてもよい。

〔発明の効果〕

- ① 膜モジュールを生物処理槽から取り出すこ

となく、薬品洗浄が可能であり、作業性が大幅に向上する。

② 本発明の薬品洗浄とエアレーションによる乱流を膜表面に与える方法の併用により、膜透過流束を半永久的に安定して高い値に維持できる。

③ 生物処理槽を仕切ることにより、硝化脱窒素を省スペースで行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明装置の具体的実施例の一つを説明するための説明図である。

符号の説明

- | | |
|-----------|--------------|
| 1: 流入部 | 2: 活性汚泥処理槽 |
| 3: 空気散気部材 | 4: 中空糸膜モジュール |
| 5: 濾液集水部 | 6: 吸引ポンプ |
| 7: 清澄処理水 | 8: 弁 |
| 9: 弁 | 10: 膜洗浄剤溶液貯槽 |
| 11: ポンプ | 12: 弁 |
| 13: 弁 | 14: 隔壁 |
| 15: 弁 | |

代理人弁理士(8107)佐々木 清隆

(ほか3名)

第1図

